

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-109868
(43)Date of publication of application : 09.05.1991

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
G06F 15/68

(21)Application number : 01-246363
(22)Date of filing : 25.09.1989

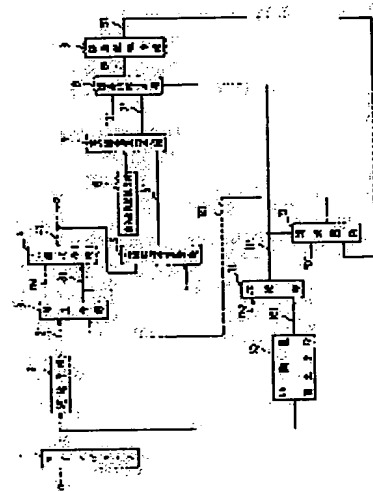
(71)Applicant : TOSHIBA CORP
(72)Inventor : SUGANO HIROKI
YONEDA HITOSHI

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality and the processing efficiency by applying binarizing processing in response to a characteristic of each picture with respect to picture information where a character area and a photographic area exist in mixture.

CONSTITUTION: The unit is provided with a binarizing means 4, a binarizing error calculation means 5, a weight coefficient storage means 6, a weight error calculation means 7, and a characteristic quantity extraction means 10 or the like. A maximum density difference of a picture within a prescribed range is calculated as a characteristic quantity, and whether a noted picture element is a character or a photograph is identified by the characteristic quantity, then simple binarization is implemented and when photograph is identified, the error spread method is used to apply binarizing processing and the weight error at the binarizing processing is dispersed to peripheral picture elements by the following binarizing processing. Thus, even when photograph and characters exist in mixture in a picture, binarizing processing in response to each characteristic is attained and normal error dispersion is attained even in the vicinity of the border.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-109868

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月9日

H 04 N 1/40
G 06 F 15/68

3 2 0 F
Z

9068-5C
8419-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 12 頁)

⑮ 発明の名称 画像処理装置

⑯ 特 願 平1-246363

⑰ 出 願 平1(1989)9月25日

⑱ 発 明 者 菅 野 浩 樹 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
⑲ 発 明 者 米 田 等 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外 3 名

明 細 書

1. 発明の名称

画 像 処 理 装 置

2. 特許請求の範囲

処理対象画像における注目画素の画像情報を二値化する二値化手段と、

この二値化手段で二値化された情報と前記注目画素の画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、

重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、

この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乗じて重み誤差を算出する重み誤差算出手段と、

前記注目画素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表わす特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、

この特徴量抽出手段で抽出された特徴量に応じて、前記重み誤差算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、

この処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、

この誤差記憶手段に記憶されている重み誤差による補正を行うか否かを前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量に応じて選択する選択手段と、

この選択手段により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目画素の画像情報を補正する補正手段と

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、文字部と写真部とが混在した文書画像を対象として、文字部の解像性及び写真部の階調性を高く維持しつつ二値化処理を行う画像処理装置に関する。

(従来の技術)

一般に、コード情報だけでなくイメージ情報をも扱うことのできる文書画像処理装置等の画像処理装置においては、スキヤナ等の読取手段で読

取った画像情報に対して文字や線図などのコントラストのある画像情報は固定閾値により単純二値化を行ない、写真などの階調性を有する画像情報は、ディザ法等の疑似階調化手段によって二値化を行なっている。これは、読取った画像情報を固定閾値により一律に単純二値化処理を行なうと、文字・線図等の領域は解像性が保存されるため画質劣化は生じないが、写真等の領域では階調性が保存されず画質劣化が生じた画像となってしまう一方、読取った画像情報を組織的ディザ法等で一律に階調化処理を行なうと、写真等の領域は階調性が保存されるため画質劣化は生じないが、文字・線図等の領域では解像性が低下して画質劣化が生じた画像となってしまうからである。すなわち、読取った画像情報に対して、単一の二値化手法を適用した場合は、異なる特徴を有する各領域の画質を同時に満足しつつ二値化することは不可能である。

一方、写真画像の領域の階調性を満足し、文字や線図の領域も組織的ディザ法に比べ解像性の良

- 3 -

係数記憶手段、45は二値化誤差算出手段43で算出した二値化誤差431に重み係数記憶手段44の重み係数を乗じて重み誤差を算出する重み誤差算出手段、451は重み誤差信号、46は重み誤差算出手段45で算出した重み誤差を記憶する誤差記憶手段、461は画像補正信号である。以下、「誤差拡散法」を用いた二値化処理につき詳細に説明する。

例えばスキャナ等の入力装置で画像を読取って得られた入力画像信号410は、補正手段40において、画像補正信号461により補正処理され、補正画像信号411として出力される。この補正画像信号411が供給された二値化手段42は、上記補正画像信号411と二値化閾値 T_h とを比較することにより二値化画像信号421を出力する。すなわち、上記二値化閾値 T_h として例えば「80₁₆」（添字の「₁₆」は16進数であることを示す）を用い、補正画像信号411が二値化閾値 T_h より大きければ二値化画像信号421として「1」（黒画素）を出力し、小さければ「0」（白画素）を出力する。次に、二値化誤差算出手段43では、補正画像信号

- 5 -

い二値化方式として「誤差拡散法」が提案されている。この「誤差拡散法」は、雑誌「Proceeding of the S.I.D Vol.17 2 Second Quarter 1978 75-77」の文献「An Adaptive Algorithm for Spatial Grey Scale」に記載されているように、注目画素を一定の閾値で二値化した際の二値化誤差に所定の重み係数を乗じたものを注目画素周辺の所定領域の未だ二値化されていない画素に分散させ、未だ二値化されていない画素を二値化する際に、この分散された二値化誤差を補正值として加味して二値化を行なおうとする方式である。

第6図は、上記のような「誤差拡散法」を用いた画像処理装置の構成を示すブロック図である。図において、410は入力画像信号、40は注目画素の画像情報を補正する補正手段411は補正画像信号、42は補正された注目画素の画像情報を二値化する二値化手段、421は二値化画像信号、43は二値化された注目画素の二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段、431は二値化誤差信号、44は重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み

- 4 -

411と二値化画像信号421（ただし、ここでは二値化画像信号421が「0」のときは「0₁₆」、「1」のときは「FF₁₆」とする）との差を算出を二値化誤差信号431として出力する。重み誤差算出手段45では、二値化誤差信号431に重み係数記憶手段44に記憶されている重み係数A、B、C、D（ただし、 $A = 7/16$ 、 $B = 1/16$ 、 $C = 5/16$ 、 $D = 3/16$ ）を乗じた重み誤差451を算出する。ここで重み係数記憶手段44における「*」は注目画素の位置を示し、注目画素の二値化誤差に重み係数A、B、C、Dを乗じて、注目画素の周辺4画素（重み係数A、B、C、Dの位置に対応する画素）の重み誤差451を算出する。誤差記憶手段46は、重み誤差算出手段45で算出した重み誤差451を記憶するためのものであり、重み誤差算出手段45で算出した4画素分の重み誤差451は、注目画素「*」に対してそれぞれ e_a 、 e_b 、 e_c 、 e_d の領域に加算されて記憶される。前述した画像補正信号461は、「*」の位置に対する補正信号であり以上の手順で算出した計4画

- 6 -

素分の重み誤差を累積した信号である。

このように、「誤差拡散法」は注目画素の二値化により発生した二値化誤差を、周辺画素に拡散して誤差補償を行うことにより、二値化誤差を最小にするものである。したがって、入力画像が写真画像のように階調性を重視するものである場合は、その階調性を十分満足した二値化処理を行うことが可能である。

しかしながら、入力画像が文字画像のように、階調性より解像性を重視する画像においては、誤差補償の処理が災いし、文字部の解像性が劣化するという欠点があった。また、写真と文字とが混在する画像の場合は、文字部と写真部との境界近傍において注目画素が文字である場合にも重み誤差が算出されて文字部に隣接する写真部を二値化する際の補正值に反映されるので写真部の端部において正確な誤差拡散ができず、画質が低下するという欠点があった。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は、「誤差拡散法」が文字領域と写真

- 7 -

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明の画像処理装置は、処理対象画像における注目画素の画像情報を二値化する二値化手段と、この二値化手段で二値化された情報と前記注目画素の画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乗じて重み誤差を算出する重み誤差算出手段と、前記注目画素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表わす特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、この特徴量抽出手段で抽出された特徴量に応じて、前記重み誤差算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、この処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、この誤差記憶手段に記憶されている重み誤差による補正を行うか否かを前記特徴量抽出手段で抽出された特徴量に応じて選択する選択手段と、

- 9 -

領域とが混在した文書画像に対しても単一の手法にて二値化処理を行うため、各領域ごとに画像の特徴に応じた処理を行うことができず、入力画像が写真画像のように階調性を重視するものである場合は、その階調性を十分満足した二値化処理を行うことが可能であるが、文字画像のように階調性より解像性を重視する画像においては、誤差補償の処理が災いし、文字部の解像性が劣化するという欠点、及び、文字領域と写真領域との境界近傍において正確な誤差拡散ができず画質が低下するという欠点を除去し、文字領域と写真領域とが混在する画像情報であっても各画像の特徴に応じた二値化処理を行うことで画質の向上を図るとともに、文字領域と写真領域との境界近傍であっても画質の低下を防止することができ、さらには画像の特徴に応じた処理を行うことで各種画像処理における処理効率の向上が図れる画像処理装置を提供することを目的とする。

- 8 -

この選択手段により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目画素の画像情報を補正する補正手段とを具備したことを特徴とする。

(作用)

本発明は、注目画素を含む所定範囲内のウインドウ内における各画素の最大濃度差は、文字領域については大きく、写真領域については小さいといった特徴を利用し、先ず、所定範囲内の画像の最大濃度差を特徴量として算出し、この特徴量により注目画素が文字であるか写真であることを識別する。そして、注目画素が文字であることを識別した場合は、注目画素の画像信号の補正を行わずに所定の閾値で二値化する、所謂、単純二値化を行う。この際、二値化処理により生じた二値化誤差を切捨てることにより重み誤差の記憶を行わず、したがって単純二値化処理時の重み誤差は以下の二値化処理において周辺画素に分散させない。一方、注目画素が写真であることを識別した場合は、注目画素の画像信号を周辺画素の二値化誤差情報で補正して得られる補正画像情報を所定の閾

- 10 -

値で二値化する、所謂、誤差拡散法を用いて二値化処理を行い、この二値化処理時の重み誤差は以下の二値化処理において周辺画素に分散させるようにしたものである。これにより、写真と文字とが混在する画像であっても、それぞれの特徴に応じた二値化処理が可能となるとともに、文字領域と写真領域との境界近傍においても正確な誤差拡散ができるものとなっている。

(実施例)

以下、図面を参照しながら本発明の一実施例について説明する。

第2図は本発明に係る二値化処理の方法を示す原理図である。図において、ラインバッファ1は、処理対象画像の画像情報を記憶するもので、「*」はラインバッファ1中の注目画素の位置を示している。このラインバッファ1からの入力画像信号21は補正手段3に供給されるようになっている。補正手段3は上記注目画素の画像情報を補正するもので、この補正手段3で補正された補正画像信号31は二値化手段4及び二値化誤差算出手段5に

— 1 1 —

選択重み誤差信号81として出力するものである。この誤差切捨て手段8が出力する選択重み誤差信号81は誤差記憶手段9に供給され、重み誤差として記憶される。この誤差記憶手段9に記憶された重み誤差は画像補正信号91として選択手段12に供給されるようになっている。

一方、特徴量算出手段10は、ラインバッファ1の所定領域内(太枠で囲まれた部分)の画像情報から、当該領域内における最大濃度差(ΔD_{max})を算出するものである。この特徴量算出手段10が出力する最大濃度差信号101は識別手段11に供給されるようになっている。識別手段11は、上記最大濃度差信号101を所定の閾値 $Th2$ と比較し、注目画素が写真であるか文字であることを示す識別信号111を出力するものである。この識別手段11が出力する識別信号111は選択手段12に供給されるようになっている。選択手段12は、上記識別信号111が写真である旨を示している場合は、誤差記憶手段9に記憶されている重み誤差を選択画像補正信号121として出力し、文字である旨を示し

— 1 3 —

供給される。二値化手段4は、補正された注目画素の画像情報を所定の閾値 $Th1$ で二値化するので、この二値化手段4で二値化された二値化画像信号41は、二値化処理の結果として外部に出力されるとともに、二値化誤差算出手段5に供給されるようになっている。二値化誤差算出手段5は、補正画像信号31と二値化画像信号41とから二値化された注目画素の二値化誤差を算出するもので、この二値化誤差算出手段5で算出された二値化誤差信号51は重み誤差算出手段7に供給されるようになっている。重み誤差算出手段7は、重み係数記憶手段6に記憶している重み係数と上記二値化誤差信号51とを入力し、二値化誤差算出手段5で算出した二値化誤差信号51に重み係数記憶手段6の重み係数を乗じて重み誤差を算出するものである。この重み誤差算出手段7で算出した重み誤差信号71は、誤差切捨て手段8に供給されるようになっている。誤差切捨て手段8は、後述する識別手段11からの識別信号111に従って、上記重み誤差信号71を出力するかゼロを出力するかを選択し、

— 1 2 —

ている場合は、例えばゼロを選択画像補正信号121として出力するものである。そして、ラインバッファ1からの入力画像信号21は、補正手段3において、上記選択画像補正信号121により補正が行われて二値化手段4に供給されることになる。

次に、上記構成において、本発明の二値化処理方法を詳細に説明する。

例えばスキャナ等の入力装置で画像を読取って得られた入力画像信号21は、補正手段3において、選択画像補正信号121により補正処理され、補正画像信号31として出力される。この補正画像信号31が供給された二値化手段4は、上記補正画像信号31と二値化閾値 $Th1$ とを比較することにより二値化画像信号41を出力する。すなわち、上記二値化閾値 $Th1$ として、例えば「80」を用い、補正画像信号31が二値化閾値 $Th1$ より大きければ二値化画像信号41として「1」(黒画素)を出力し、小さければ「0」(白画素)を出力する。次に、二値化誤差算出手段5では、補正画像信号31と二値化画像信号41(ただし、ここでは二値化

— 1 4 —

画像信号41が「0」のときは「0」、 $\frac{1}{16}$ 、「1」のときは「FF」 $\frac{1}{16}$ とする。)との差を算出し、これを二値化誤差信号51として出力する。重み誤差算出手段7では、二値化誤差信号51に重み係数記憶手段6に記憶されている重み係数A、B、C、D(ただし、 $A = 7/16$ 、 $B = 1/16$ 、 $C = 5/16$ 、 $D = 3/16$)を乗じた重み誤差71を算出する。ここで、重み係数記憶手段6における「*」は注目画素の位置を示し、注目画素の二値化誤差に重み係数A、B、C、Dを乗じて、注目画素の周辺4画素(重み係数A、B、C、Dの位置に対応する画素)の重み誤差71を算出する。そして、この重み誤差71は誤差切捨て手段8に供給される。誤差切捨て手段8では、後述する識別手段11からの識別信号111が「1」、つまり注目画素が文字画素であることを示しているときは重み誤差71を切捨ててゼロを選択重み誤差81として出力し、識別信号111が「0」、つまり注目画素が写真画素であることを示しているときは重み誤差71をそのまま選択重み誤差81として出力する。

- 15 -

し、最大濃度差信号101が T_h2 より大きければ識別信号111として文字部を示す「1」を出力し、小さければ写真部を示す「0」を出力する。選択手段12では、識別信号111に応じて選択画像補正信号121を出力するか否かを決定する。すなわち、識別信号111が「0」、つまり写真画素であれば選択画像補正信号121として前記画像補正信号91を、識別信号が「1」、つまり文字画素であれば選択画像補正信号121としてゼロを出力する。

次に、上記二値化処理方法を適用した画像処理装置の一例について説明する。なお第2図に示した原理図と同等機能を有する部分及び信号には同一符号を付して説明する。

第1図はこの発明の一実施例に係わる画像処理装置を示す概略構成図である。この画像処理装置は、例えばイメージ・スキャナ等の読取装置にて原稿を読取って得られた画像情報を、例えば1画素当たり8ビットのデジタルデータとして入力し、これを二値化処理するものである。ラインバッファ1は、このような画像情報を一時的に格納して

- 17 -

記憶手段9は、重み誤差算出手段7で算出し、重み誤差切捨て手段8で画像の特徴に応じて切捨て処理が施された選択重み誤差81を記憶するものである。すなわち、識別手段11で写真画素であることを識別した場合は、重み誤差算出手段7で算出した4画素分の重み誤差71は、注目画素「*」に対してそれぞれ e_A 、 e_B 、 e_C 、 e_D の各領域に累積して記憶される。一方、識別手段11で文字画素であることを識別した場合は、注目画素「*」に対してそれぞれ e_A 、 e_B 、 e_C 、 e_D の各領域にゼロを加算する。このことは、文字画素の場合は二値化誤差を拡散しないことを意味する。画像補正信号91は、「*」の位置の信号であり、上記手順で算出した計4画素分の重み誤差の累積した信号である。

一方、特徴量算出手段10では、注目画素「*」を含む(4×4)のウィンドウ内(太枠部)の画像濃度の最大濃度差を算出し、最大濃度差信号101を出力する。識別手段11では上記最大濃度信号101と予め設定されている閾値 T_h2 とを比較

- 16 -

おき、以下に示す画像処理(二値化処理)に供するものである。

遅延手段2は、上記ラインバッファ1から所定のクロックに同期して出力される画像信号を入力し、その画像信号を所定時間だけ、すなわち後述する識別信号111を算出し選択画像補正信号121を出力するまでの時間だけ遅延させるものである。補正手段3は加算器で構成され、注目画素の画像情報を補正するものである。すなわち、上記遅延手段2で遅延された画像信号21と後述する選択回路12からの選択画像補正信号121とを加算し、補正画像信号31を出力する。この補正画像信号31は、二値化手段4で所定の閾値 T_h1 と比較されることにより二値化され、二値化画像信号41として出力される。この際、補正画像信号31が二値化閾値 T_h1 より大きければ二値化画像信号41として「1」(黒画素)が、小さければ「0」(白画素)がそれぞれ出力される。

次に、上記二値化処理で生じた二値化誤差(EB)51を算出する。二値化誤差算出手段5は

- 18 -

減算器で構成され、上記補正手段3が出力する補正画像信号(CI)81と上記二値化画像信号(BI)41との減算処理を行い二値化誤差信号51を算出する。すなわち、二値化誤差(EB)を

$$EB = CI - BI \quad \dots (1)$$

として求める。

重み誤差算出手段7は乗算器で構成され、二値化誤差51と重み係数記憶手段6に記憶されている重み係数とを入力して乗算し、重み誤差71を出力する。重み係数記憶手段6は、前述した4つの重み係数(A = 7/16、B = 1/16、C = 5/16、D = 3/16)を注目画素の周辺4画素の対応する位置に応じて記憶するメモリで構成されている。4画素の重み誤差はそれぞれ

$$e_A = A \times EB \quad \dots (2)$$

$$e_B = B \times EB \quad \dots (3)$$

$$e_C = C \times EB \quad \dots (4)$$

$$e_D = D \times EB \quad \dots (5)$$

として求められる。この場合、 e_B は

$$e_B = EB - (e_A + e_C + e_D) \quad \dots (6)$$

- 19 -

(4×4)の領域内の最大濃度差信号すなわち特徴量情報を抽出する。したがって、ラインバッファ1は4ライン分のラインメモリで構成することが必要である。比較器11では、この特徴量情報と予め設定した閾値Th2とを比較し、最大濃度差信号がTh2より大きければ識別信号として文字を表す「1」を出力し、小さければ写真を表す「0」を出力する。

さて、上述した特徴量情報は次のようにして求められる。

第3図は、上記特徴量算出手段10の構成例を示すブロック図である。この特徴量算出手段10は処理対象画像中の注目画素に対して、第5図に示すように、その注目画素を含む(4×4)画素の領域内における濃度の最大値と最小値とをそれぞれ求め、それらを減算して最大濃度差を求めるものである。

まず、特徴量算出手段10は、例えば第4図のタイミングチャートに示すように、上記ラインバッファ1からクロックCLKに同期して列方向に4

- 21 -

として求めても良い。そして、各重み誤差は誤差記憶手段9のそれぞれ対応する位置に蓄える。誤差記憶手段9は2ライン分のラインメモリで構成される。画像補正信号91は誤差記憶手段9の「*」の位置から読み出した信号である。誤差記憶手段9の「*」の位置には既に処理された4画素分の重み誤差が記憶されている。

一方、上記動作と並行して画像の種類を識別する識別信号111を算出する。識別信号111は、上記ラインバッファ1から出力される画像情報から注目画素を含む局所領域における特徴量情報としての最大濃度差を求め、この特徴量情報をもとに上記局所領域の画像情報が文字部特有の性質を示すか、あるいは写真部としての特徴を示すかを判定して識別信号111を出力する。

すなわち、特徴量算出手段10はラインバッファ1から出力される画像情報から、第5図に示すように、注目画素(斜線で示す画素)を含む(4×4)の領域内における画像濃度の最大値及び最小値を求める。次に、これらを減算して、上記

- 20 -

画素単位で順次入力される画像情報(8ビット/画素)をセレクト10aを介して比較器10b、10c、10d、10eに順次分配する。なお、この列単位に入力される画像情報の上記セレクト10aによる比較器10b、10c、10d、10eへの分配は、クロックCLKを受けて動作する2ビットカウンタ10hからの選択信号SE1、SE2により動作制御されて行なわれるようになっている。

そして、比較器10b、10c、10d、10eによって画像情報が4画素単位でそれぞれ列方向に比較され、その列における最大濃度(MAX端子出力)と最小濃度(MIN端子出力)とがそれぞれ求められる。

次段の比較器10f、10gは上記比較器10b、10c、10d、10eからの信号をFTR1のタイミングで入力し、列方向にそれぞれ求められた最大値と最小値とから、さらに最大値と最小値とをそれぞれ求めるものである。以上の比較処理によって第5図に示す(4×4画素の領域内における濃度の最大値Dmaxと最小値Dminとがそれぞれ求

- 22 -

められ、FTR2のタイミングで出力される。

減算器10iはこのようにして求められた濃度の最大値 D_{max} と最小値 D_{min} との差である最大濃度差 ΔD_{max}

$$\Delta D_{max} = D_{max} - D_{min} \quad \dots (7)$$

を求めるものである。

前述の比較器11は、このようにして求めた特徴量情報すなわち最大濃度差 ΔD_{max} をもとに画像の種別を判定し識別信号111を出力する。

選択回路12は、上記識別信号111をもとに、前述した誤差記憶手段9から読み出される画像補正信号91を選択するか否かを決定する。すなわち、識別信号111が「0」であれば当該注目画素は写真部であると判定し、選択画像補正信号121として上記画像補正信号91を出力し、識別信号111が「1」であれば当該注目画素は文字部であると判定し、選択画像補正信号121として「0」を出力する。上記補正手段3は、以上述べた方法で算出した選択画像補正信号121と画像信号21の加算を行う。このことは、写真画素であれば補正処理

— 23 —

図の領域は、 (4×4) に限定されるものではなく、適宜範囲を自由に変更しても良い。

また、上記実施例では一画素単位で写真／文字を識別する場合の例を示したが、 $(N \times N)$ のブロック単位($N \geq 2$ なる整数)での識別を行っても良い。その結果として、処理速度の向上が図れ、高速な画像処理装置を実現することが可能となる。

また、上記実施例では、写真部と文字部とを区別するために画像情報の特徴量情報として最大濃度差 ΔD_{max} を用いた場合の例を示したが、規格化された最大濃度差、つまり最大濃度差を平均濃度で除算した値、あるいは画像の2次微分値であるラプラシアン値等の文字部と写真部で異なる性質を持つ特徴量を用いても良い。

さらに、上記実施例では二値の出力を得る場合について説明したが、閾値 $Th1$ を複数個設定することにより多値の出力も可能であり、多値のレーザプリンタ、熱転写プリンタ等に対応した最適な階調表現が可能となる。さらに本発明では、特

— 25 —

が行われて誤差拡散法による二値化処理が施され、文字画素であれば補正処理は行われず単純二値化処理が施されることを意味する。

このように構成した本画像処理装置によれば、注目画素を二値化する際に、画像情報の特徴に応じて、周辺画素の二値化誤差により注目画素の補正を行うか否かを選択するため従来の「誤差拡散法」にみられた文字画像の解像性の劣化を抑制することができ、文字画像の解像性と写真画像の階調性を同時に満足した二値化処理を行うことが可能となっている。また、文字画素を単純二値化する際に生じた二値化誤差は切捨てることにより重み誤差として記憶せず、したがって単純二値化処理時の重み誤差は以下の二値化処理において周辺画素に分散されないようになっている。これにより、文字部と写真部とが混在する文書画像の文字部と画像部との境界での画質劣化を防止し、鮮明な画像を得ることができるようになっている。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば、特徴量を抽出するための参照範

— 24 —

微量の値、及び判定閾値は、読取手段で読取った画像信号、つまり画像情報の反射率に対応した量をもとに算出しているが、この量を画像濃度に(反射率の逆数の対数)変換した値で、さらには、人間の視覚特性を考慮した変換信号をもとに識別を行ってもよい。

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、文字領域と写真領域とが混在する画像情報であっても各画像の特徴に応じた二値化処理を行うことで画質の向上を図るとともに、文字領域と写真領域との境界近傍であっても画質の低下を防止することができ、さらには画像の特徴に応じた処理を行うことで各種画像処理における処理効率の向上が図れる画像処理装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

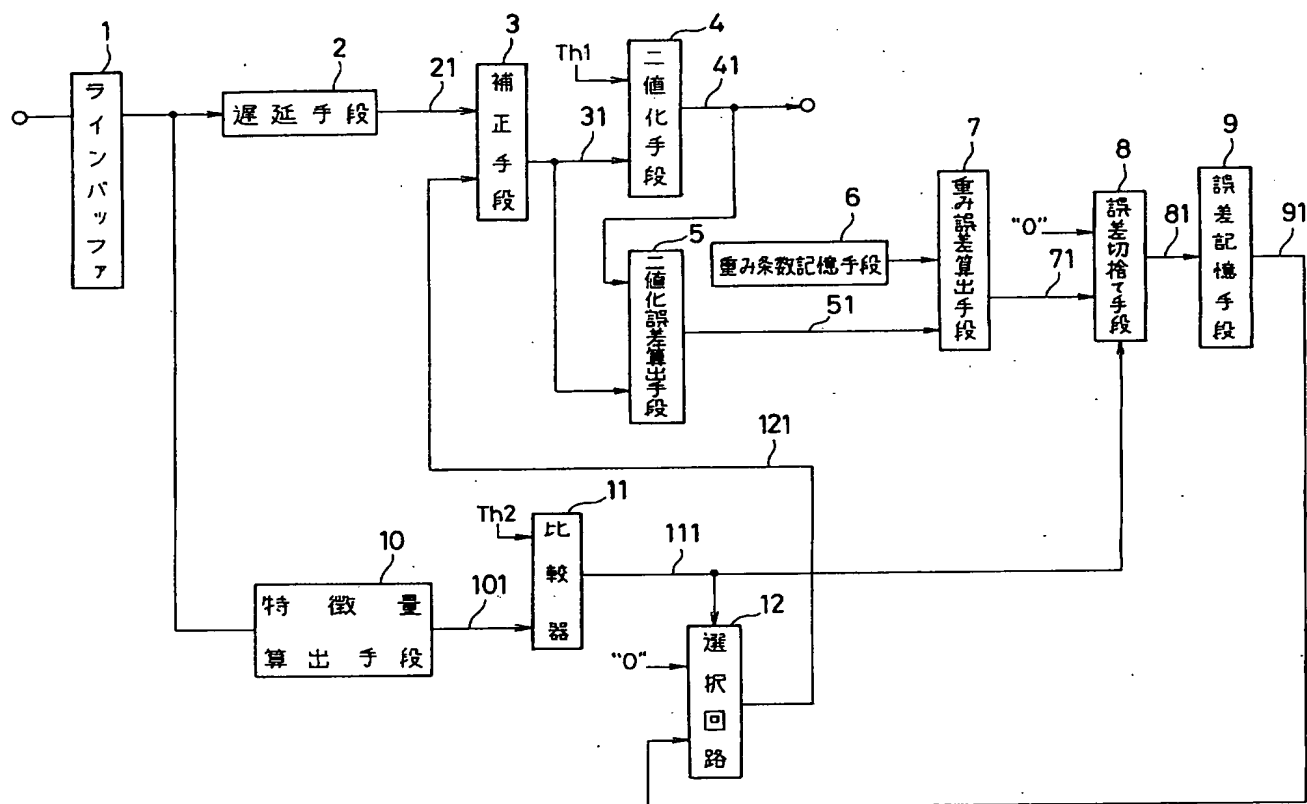
第1図ないし第5図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は画像処理装置の概略の構成を示すブロック図、第2図は二値化処理の原理を説明するための図、第3図は特徴量算出手段の構成

— 26 —

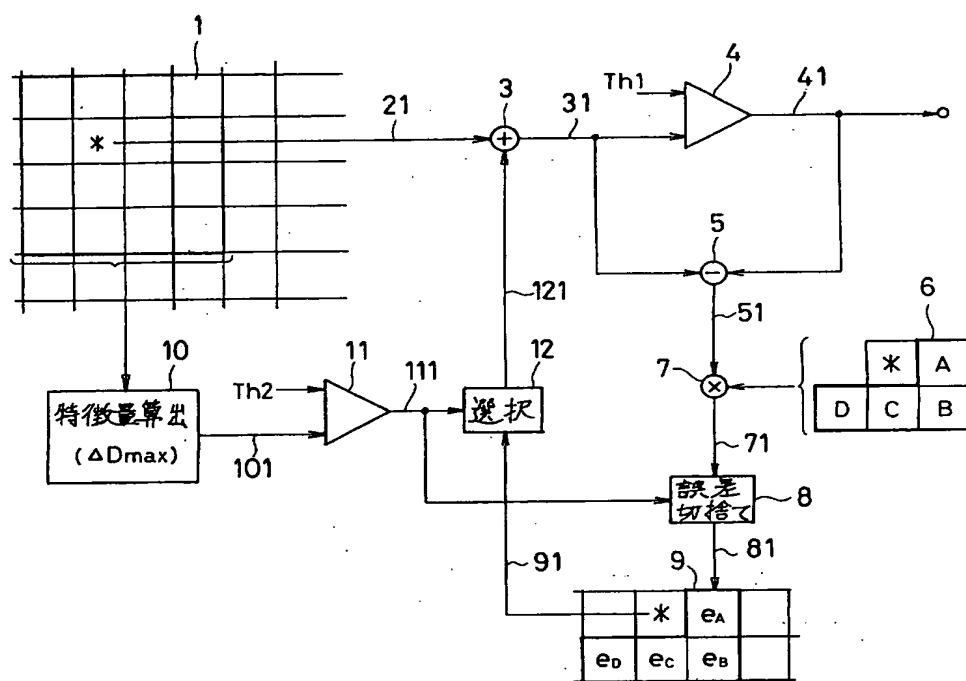
を示すブロック図、第4図は特徴量算出手段の動作を示すタイミングチャート、第5図は画像処理の画素領域の概念を示す図であり、第6図は従来の「誤差拡散法」の原理を説明するための図である。

1…ラインバッファ、2…遅延手段、3…補正手段、4…二値化手段、5…二値化誤差算出手段、6…重み係数記憶手段、7…重み誤差算出手段、8…誤差切捨て手段（処理手段）、9…誤差記憶手段、10…特徴量抽出手段、11…比較器（識別手段）、12…選択回路（選択手段）。

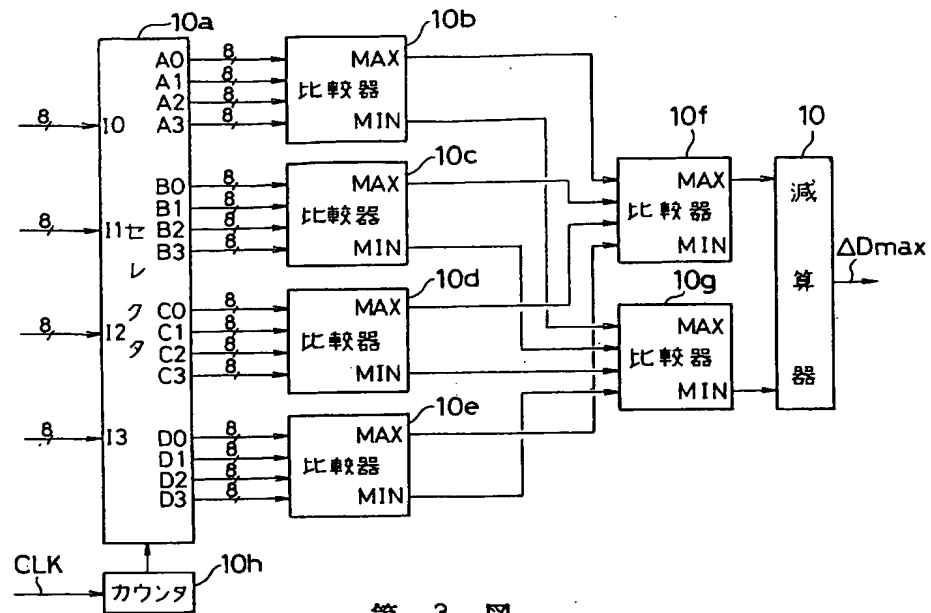
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



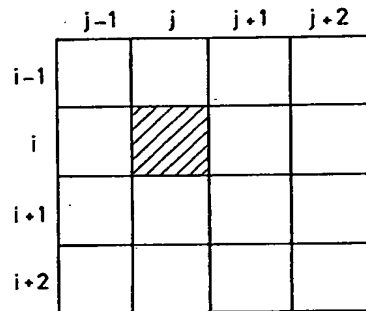
第 1 図



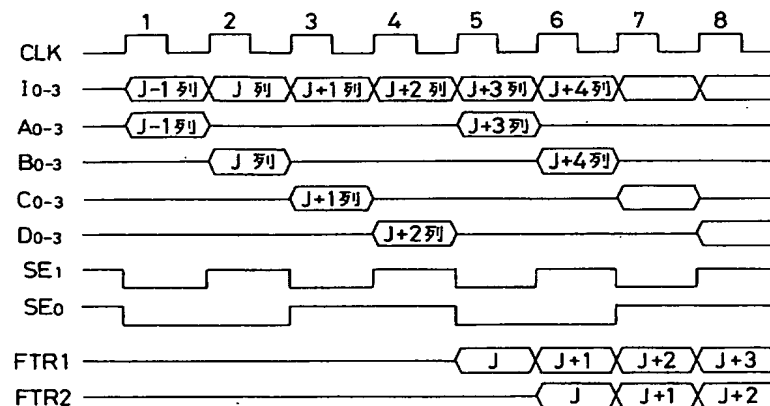
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図

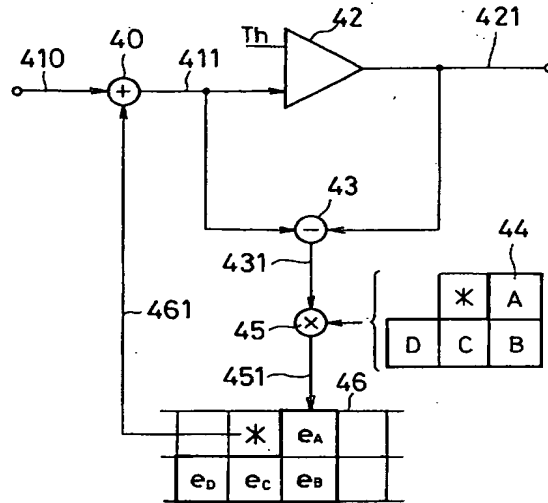


図 6

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成9年(1997)6月20日

【公開番号】特開平3-109868
【公開日】平成3年(1991)5月9日
【年通号数】公開特許公報3-1099
【出願番号】特願平1-246363
【国際特許分類第6版】

H04N 1/40
G06T 5/00
H04N 1/409

【F I】

H04N 1/40 F 4226-5C
101 D 4226-5C
G06F 15/68 320 A 9569-5H

手続補正書

8.8.27
平成 年 月 日

特許庁長官 荒井 秀光 殿

1. 事件の表示

特願平1-246363号

2. 発明の名称

画像処理装置及び画像処理方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(807) 株式会社 東芝

4. 代理人

東京都千代田区霞が関3丁目7番2号

弁 理 人 外 國 特 許 事 務 所 内

〒100 電話03(3502)8181(大代表)

(5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

5. 自発補正

6. 補正により増加する請求項の数 8

7. 補正の対象

発明の名称、明細書

8. 補正の内容

(1) 発明の名称を「画像処理装置及び画像処理方法」と訂正する。

(2) 特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。

(3) 明細書の第8頁第17行目から第18行目にわたって、「画像処理装置を」とあるを、「画像処理装置及び画像処理方法に関する。」と訂正する。

(4) 明細書の第8頁第17行目から第18行目にわたって、「画像処理装置を提供することを目的とする。」とあるを、「画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とする。」と訂正する。

(5) 明細書の第9頁第3行目から第10頁第3行目にわたって、「本発明の画像処理装置は、～特徴とする。」とあるを、「本発明の画像処理装置は、処理対象画像における注目画素の画像情報を二値化する二値化手段と、この二値化手段で二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出する誤差算出手段と、前記注目画素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として画像濃度を算出する特徴量算出手段と、この特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記重み係数算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、前記誤差算出手段で算出された重み誤差および前記処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、この誤差記憶手段に記憶されている重み誤差による補正を行うか否かを前記特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて選択する選択手段と、この選択手段により前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により前記注目画素の画像情報を補正する補正手段とから構成されている。

本発明の画像処理装置は、文字部と写真部とが混在した対象画像を処理する画像処理装置において、処理対象画像における注目画素の画像情報を二値化する二値化手段と、この二値化手段で二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出する誤差算出手段と、前記注目画素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として所定範囲内における画像濃度を算出する特徴量算出手段と、この特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記注目画素が文字部の場合に前記重み誤差算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、前記誤差算出



手段で算出された重み誤差および前記処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、前記特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記注目要素が文字部か写真部かを判定する識別手段と、この識別手段の判定結果に応じて前記注目要素が写真部の場合に前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により補正を行うよう選択し、前記注目要素が文字部の場合に前記重み誤差を零として補正を行うよう選択する選択手段と、この選択手段により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目要素の画像情報を補正する補正手段とから構成されている。

本発明の画像処理方法は、処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化し、この二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出し、この算出された二値化誤差に予め用意された重み係数を乗算するための重み係数を乗じて重み誤差を算出し、前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として画像濃度を算出し、この算出された画像濃度に応じて前記算出された重み誤差の切捨て処理を行い、この切捨て処理が行われた重み誤差による補正を行うか否かを前記算出された画像濃度に応じて選択し、重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記処理された重み誤差により前記注目要素の画像情報を補正することを特徴とする。

本発明の画像処理方法は、文字部と写真部とが混在した対象画像を処理する画像処理方法において、処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化し、この二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出し、予め記憶された重み係数を前記算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出し、前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として所定範囲内における画像濃度を算出し、この算出された画像濃度に応じて前記注目要素が文字部の場合に前記算出された重み誤差の切捨て処理を行い、前記算出された重み誤差および前記切捨て処理された重み誤差を記憶し、前記算出された画像濃度に応じて前記注目要素が文字部か写真部かを判定し、この判定結果に応じて前記注目要素が写真部の場合に前記記憶された重み誤差により補正を行うよう選択し、前記注目要素が文字部の場合に前記重み誤差を零として補正を行うよう選択し、この選択により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目要素の画像情報

を補正することを特徴とする。」と訂正する。

(6) 明細書の第10頁第5行目から第11頁第8行目にわたって、「本発明は、～ものとなっている。」とあるを、「本発明は、処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化し、二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出し、重み誤差を算出するための重み係数を記憶し、記憶された重み係数を前記算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出し、前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として画像濃度を算出し、算出された画像濃度に応じて前記算出された重み誤差の切捨て処理を行い、前記算出された重み誤差および前記切捨て処理が行われた重み誤差を記憶し、記憶されている重み誤差による補正を行うか否かを前記算出された画像濃度に応じて選択し、前記記憶されている重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記記憶されている重み誤差により前記注目要素の画像情報を補正するものとなっている。」と訂正する。

(7) 明細書の第24頁第4行目に、「本画像処理装置」とあるを、「本画像処理装置及び本画像処理方法」と訂正する。

(8) 明細書の第26頁第15行目に、「画像処理装置を提供する」とあるを、「画像処理装置及び画像処理方法を提供する」と訂正する。

2. 特許請求の範囲

(1) 処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化する二値化手段と、この二値化手段で二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、

重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出する誤差算出手段と、

前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として画像濃度を算出する特徴量算出手段と、

この特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記重み誤差算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、

前記誤差算出手段で算出された重み誤差および前記処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、

この誤差記憶手段に記憶されている重み誤差による補正を行うか否かを前記特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて選択する選択手段と、

この選択手段により前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により前記注目要素の画像情報を補正する補正手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

(2) 文字部と写真部とが混在した対象画像を処理する画像処理装置において、処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化する二値化手段と、

この二値化手段で二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出する二値化誤差算出手段と、

重み誤差を算出するための重み係数を記憶する重み係数記憶手段と、この重み係数記憶手段に記憶された重み係数を前記二値化誤差算出手段で算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出する誤差算出手段と、

前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として所定範囲内における画像濃度を算出する特徴量算出手段と、

この特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記注目要素が文字部の場

合に前記重み誤差算出手段で算出された重み誤差の切捨て処理を行う処理手段と、

前記誤差算出手段で算出された重み誤差および前記処理手段で切捨て処理が行われた重み誤差を記憶する誤差記憶手段と、

前記特徴量算出手段で算出された画像濃度に応じて前記注目要素が文字部か写真部かを判定する識別手段と、

この識別手段の判定結果に応じて前記注目要素が写真部の場合に前記誤差記憶手段に記憶されている重み誤差により補正を行うよう選択し、前記注目要素が文字部の場合に前記重み誤差を零として補正を行うよう選択する選択手段と、

この選択手段により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目要素の画像情報を補正する補正手段と、

を具備したことを特徴とする画像処理装置。

(3) 処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化し、

この二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出し、

この算出された二値化誤差に予め用意された重み係数を乗算するための重み係数を乗じて重み誤差を算出し、

前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として画像濃度を算出し、

この算出された画像濃度に応じて前記算出された重み誤差の切捨て処理を行い、この切捨て処理が行われた重み誤差による補正を行うか否かを前記算出された画像濃度に応じて選択し、

重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記処理された重み誤差により前記注目要素の画像情報を補正することを特徴とする画像処理方法。

(4) 文字部と写真部とが混在した対象画像を処理する画像処理方法において、処理対象画像における注目要素の画像情報を二値化し、

この二値化された情報と前記画像情報とから二値化誤差を算出し、

予め記憶された重み係数を前記算出された二値化誤差に乘じて重み誤差を算出し、

前記注目要素を含む所定範囲内の画像情報から画像の特徴を表す特徴量として所定範囲内における画像濃度を算出し、

この算出された画像濃度に応じて前記注目画素が文字部の場合に前記算出された重み誤差の切捨て処理を行い、

前記算出された重み誤差および前記切捨て処理された重み誤差を記憶し、

前記算出された画像濃度に応じて前記注目画素が文字部か写真部かを判定し、

この判定結果に応じて前記注目画素が写真部の場合に前記記憶された重み誤差により補正を行うよう選択し、前記注目画素が文字部の場合に前記重み誤差を零として補正を行うよう選択し、

この選択により重み誤差により補正を行う旨が選択された際、前記注目画素の画像情報を補正することを特徴とする画像処理方法。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦